

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08203108 A**(43) Date of publication of application: **09.08.96**

(51) Int. Cl

**G11B 7/095**(21) Application number: **07013165**(22) Date of filing: **30.01.95**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP TOSHIBA AVE  
CORP**(72) Inventor: **YOSHIOKA HIROSHI**

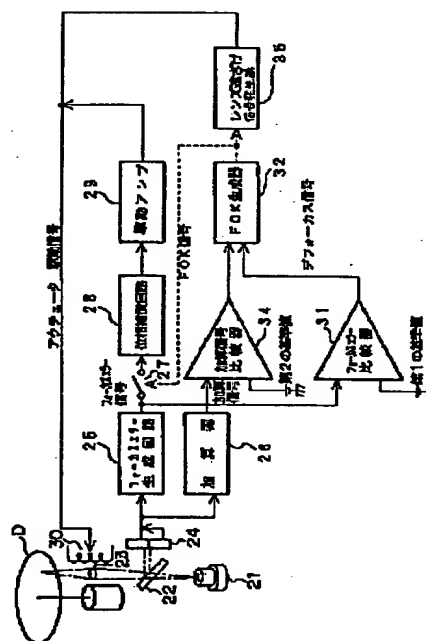
## (54) OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent collision between the objective lens of a laser pickup and the disk surface due to external vibration.

**CONSTITUTION:** When it is detected that the area mean of reflected light quantity has become below a second reference value within a specified period of time(T1) after detection of a defocussed condition during the focussing servo, a focussing actuator 30 is driven so as to immediately move the objective lens 23 away from the disk surface. Through this, generation of defocussing due to external vibration can be promptly detected to allow the movement of the objective lens in the direction away from the disk surface and collision between the objective lens and the disk surface is reliably prevented.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-203108

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/095

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9368-5D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-13165

(22) 出願日 平成7年(1995)1月30日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221029

東芝エー・ピー・イー株式会社

東京都港区新橋3丁目3番9号

(72) 発明者 吉岡 容

東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・ピー・イー株式会社内

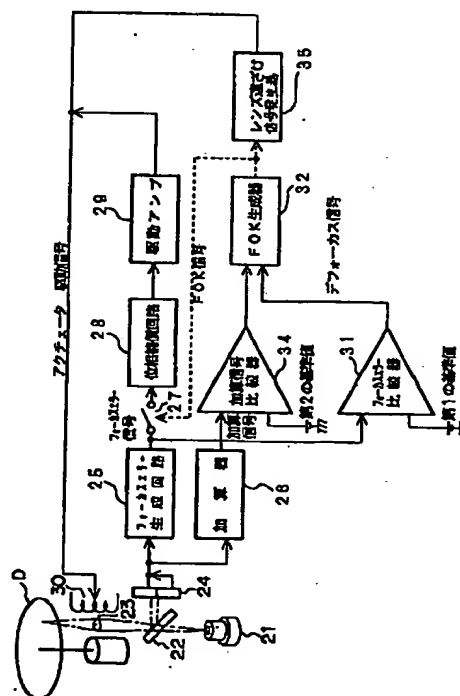
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置

(57) 【要約】

【目的】 外来振動によるレーザピックアップの対物レンズとディスク面との衝突を防止する。

【構成】 本発明は光ディスク再生装置に関するもので、外来振動等起因してフォーカス外れが発生した場合、初めに比較的大きなフォーカスエラー信号が発生し、しかる後に面積平均反射光量が落ちるという点に着目し、フォーカスサーボ中に、デフォーカス状態が検出されてから所定時間 (T1) 内に面積平均反射光量が第2の基準値未満になったことが検出されたとき、対物レンズ23をディスク面から直ちに遠ざけるようにフォーカスアクチュエータ30を駆動する。これにより、外来振動に起因するフォーカス外れの発生をすばやく検出して対物レンズをディスク面から遠ざける方向に移動させることができ、対物レンズとディスク面との衝突を確実に防止することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源の光をディスク面上に光スポットとして結ぶための対物レンズと、

この対物レンズを前記ディスク面との間で光軸方向に移動させるためのフォーカスアクチュエータと、

前記ディスク面からの反射光を電気信号に変換する光検出手段と、

前記光検出手段の出力から前記ディスク面と前記光スポットとの光軸方向のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段と、

前記フォーカスエラー信号の値と予め決められた第1の基準値とを比較して、前記フォーカスエラー信号値が前記第1の基準値を越える場合をデフォーカス状態として検出する第1の比較手段と、

前記光検出手段の出力を基に前記ディスク面からの面積平均反射光量を検出する面積平均反射光量検出手段と、前記面積平均反射光量と予め決められた第2の基準値とを比較してその比較結果を出力する第2の比較手段と、フォーカスサーボ中に、前記第1の比較手段により前記デフォーカス状態が検出されてから所定時間内に前記第2の比較手段により前記面積平均反射光量が前記第2の基準値未満になったことが検出されたとき、前記対物レンズを前記ディスク面から遠ざけるように前記フォーカスアクチュエータを駆動するレンズ強制移動手段とを具備することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項2】 請求項1記載の光ディスク再生装置において、

前記レンズ強制移動手段は、

前記対物レンズを前記ディスク面から遠ざけるように前記フォーカスアクチュエータを駆動アンプを介して駆動するための信号の発生源である容量素子と、

この容量素子を充電するための電圧源と、

前記容量素子の充放電を切り替えるスイッチと、

フォーカスサーボ中に、前記第1の比較手段により前記デフォーカス状態が検出されてから所定時間内に前記第2の比較手段により前記面積平均反射光量が前記第2の基準値未満になったことが検出されたとき、前記容量素子を放電するように前記スイッチを動作させる手段とを有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項3】 請求項1記載の光ディスク再生装置において、

前記レンズ強制移動手段は、

電圧源と、

前記対物レンズを前記ディスク面から遠ざけるように前記フォーカスアクチュエータを駆動アンプを介して駆動するための信号を前記電圧源から生成するための、容量素子を含んでなる微分時定数回路と、

前記電圧源と前記微分時定数回路との接続を開閉するスイッチと、

フォーカスサーボ中に、前記第1の比較手段により前記

デフォーカス状態が検出されてから所定時間内に前記第2の比較手段により前記面積平均反射光量が前記第2の基準値未満になったことが検出されたとき、前記直流電圧源と前記微分時定数回路とを接続するように前記スイッチを動作させる手段とを有することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項4】 請求項1乃至3記載のいずれかの光ディスク再生装置において、前記対物レンズを前記ディスク面から遠ざける速度が、フォーカスサーボによる前記対物レンズの最大移動速度および前記ディスク面のフォーカス方向速度より速いことを特徴とする光ディスク再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CD-ROM再生装置等の光ディスク再生装置に係り、特にレーザピックアップのフォーカスサーボ系に特徴を持つ光ディスク再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスク再生装置においては、レーザピックアップから発せられた光ビームがディスク面上に正しくスポットとなって結ぶように、レーザピックアップの対物レンズとディスク面との光軸方向の距離を一定に制御すること（フォーカスサーボ）が行われている。

【0003】しかし、外来振動等が装置に加えられた時、サーボ可能範囲から外れる程度までフォーカスエラー信号の値が増大し、正常復帰が困難或いは正常復帰に多大な時間を要してしまうことになる。そこで、従来の光ディスク再生装置では、各光ディテクタを通じて得られるディスク面からの面積平均反射光量を予め設定された基準値（サーボ可能範囲の略限界値）と比較し、面積平均反射光量が基準値以下である状態が一定時間以上継続した場合にフォーカス外れと判断してサーボループを一旦切り、再度フォーカスサーチを行うようにしている。ここで、面積平均反射光量の継続的な落ち込みを検出しているのは、ディスク面の傷によって発生する一時的な面積平均反射光量の落ち込みの場合と区別するためである。

【0004】以下、この従来の光ディスク再生装置におけるフォーカスサーボの詳細を説明する。図6は従来のフォーカスサーボ系の構成を示す図である。

【0005】同図において、レーザダイオード1より発せられた光はビームスプリッタ2等の光学系を通過した後、対物レンズ3によってディスクDの情報記録面上に光スポットとなって結ばれる。ディスク面からの反射光は対物レンズ3、ビームスプリッタ2を通過して複数の光ディテクタ4に到達する。各光ディテクタ4の出力はフォーカスエラー生成回路5に入力される。フォーカスエラー生成回路5は、各光ディテクタ4の出力を基に光スポットとディスク面との光軸方向のずれ量を示すフォー

一カスエラー信号を生成する。フォーカスエラー信号は、サーボ開閉スイッチ6を経て位相補償回路7に入力され、ここでサーボループの帰還動作を安定させるために位相とゲインの調整が行われた後、駆動アンプ8で電力増幅され、対物レンズ3のフォーカスアクチュエータ9に駆動信号として供給される。

【0006】一方、各光ディテクタ4の出力は加算器10に入力されてそれぞれ加算される。加算器10の出力は加算信号比較器11において予め設定された基準値と比較され、その比較結果はFOK生成器12に出力される。FOK生成器12は、サーボ開閉スイッチ6を開閉してフォーカスサーボのオン/オンを制御するためのFOK信号を以下の手順で生成する。

【0007】図7および図8はFOK生成器12の動作を示すタイミング図である。ここで、図7はディスクに傷がある場合、図8は外来振動等によってフォーカス外れが発生した場合を示している。なお、サーボ開閉スイッチ6はFOK信号のレベルが“H”の期間はオン、FOK信号のレベルが“L”の期間はオフとなる。

【0008】これらの図に示すように、加算信号比較器11の出力は、各光ディテクタ出力の加算値が基準値以上である場合に“H”レベルを、基準値を下回った場合に“L”レベルとなる。FOK生成器12は加算信号比較器11の出力が“L”レベルになると内蔵タイマーAをスタートさせ、一定時間(T)後に再び加算信号比較器11の出力レベルをチェックする。この結果、加算信号比較器11の出力レベルが“H”、即ち各光ディテクタ出力の加算値が一定時間(T)後に基準値以上に戻っている場合、FOK生成器12はFOK信号を“H”レベルのままとする。また、一定時間(T)後の加算信号比較器11の出力レベルが“L”である場合、FOK生成器12はFOK信号を“L”に落とし、サーボ開閉スイッチ6を開いてフォーカスサーボループを切る。その後、復帰動作処理等のシーケンスに移る。

【0009】このように、従来の光ディスク再生装置においては、ディスクの傷による面積平均反射光量の落ち込みは一時的なものであることから、この場合はフォーカスサーボをそのまま継続させ、面積平均反射光量の落ち込みが一定時間以上継続する場合はフォーカス外れが発生したものと見なし、フォーカスサーボをオフしていた。

【0010】しかしながら、この方式では、フォーカス外れの判定結果を得るまでに一定時間を必要とするため、フォーカス外れの要因が大きな機械的な加速度である場合、何らかのレンズ移動処置を始めるまでに対物レンズとディスク面との距離が縮まり、場合によっては両者が衝突してしまう恐れがある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したように従来の光ディスク再生装置では、フォーカス外れをディスクの

傷と区別して判定するために、面積平均反射光量の落ち込み状態を一定時間監視する必要があった。このため外来振動による機械的な加速度が原因でフォーカス外れが起きた場合に、フォーカス外れを判定してから何らかのレンズ移動処置を始めるまでに、対物レンズがディスク面に衝突してしまう恐れがあった。

【0012】この問題は、特にディスク回転速度の速い高記録密度のディスクやレーザーディスクを再生する装置において顕著に現れる。

【0013】本発明はこのような課題を解決するためのものであり、外来振動に起因したフォーカス外れの発生をすばやく検出して、対物レンズをディスク面から遠ざける方向に強制的に移動させることによって、対物レンズのディスク面との衝突を確実に防止することのできる光ディスク再生装置の提供を目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の光ディスク再生装置は上記した目的を達成するために、光源の光をディスク面上に光スポットとして結ぶための対物レンズと、この対物レンズを前記ディスク面との間で光軸方向に移動させるためのフォーカスアクチュエータと、前記ディスク面からの反射光を電気信号に変換する光検出手段と、前記光検出手段の出力から前記ディスク面と前記光スポットとの光軸方向のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段と、前記フォーカスエラー信号の値と予め決められた第1の基準値とを比較して、前記フォーカスエラー信号値が前記第1の基準値を越える場合をデフォーカス状態として検出する第1の比較手段と、前記光検出手段の出力を基に前記ディスク面からの面積平均反射光量を検出する面積平均反射光量検出手段と、前記面積平均反射光量と予め決められた第2の基準値とを比較してその比較結果を出力する第2の比較手段と、フォーカスサーボ中に、前記第1の比較手段により前記デフォーカス状態が検出されてから所定時間内に前記第2の比較手段により前記面積平均反射光量が前記第2の基準値未満になったことが検出されたとき、前記対物レンズを前記ディスク面から遠ざけるように前記フォーカスアクチュエータを駆動するレンズ強制移動手段とを具備してなるものである。

【0015】

【作用】本発明の光ディスク再生装置においては、外来振動等に起因してフォーカス外れが発生した場合、初めに比較的大きなフォーカスエラー信号が発生し、その後、面積平均反射光量が落ちるという点に着目し、フォーカスサーボ中に、デフォーカス状態が検出されてから所定時間内に面積平均反射光量が第2の基準値未満になったことが検出されたとき、対物レンズをディスク面から遠ざけるようにフォーカスアクチュエータを駆動するので、外来振動に起因するフォーカス外れの発生をすばやく検出して対物レンズをディスク面から遠ざける方向に

移動させることができ、対物レンズとディスク面との衝突を確実に防止することができる。

【0016】また、対物レンズをディスク面から遠ざける速度を、フォーカスサーボによる対物レンズの最大移動速度およびディスク面のフォーカス方向速度より速い値に設定すれば、対物レンズとディスク面との衝突を一層確実に防止することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0018】図1は本発明に係る一実施例の光ディスク再生装置のフォーカスサーボ系の構成を示す図である。

【0019】同図において、レーザーダイオード21より発せられた光はビームスプリッタ22等の光学系を通過した後、対物レンズ23によってディスクDの情報記録面上に光スポットとなって結ばれる。ディスク面からの反射光は対物レンズ23、ビームスプリッタ22を通過して複数の光ディテクタ24に到達する。各光ディテクタ24の出力はフォーカスエラー生成回路25および加算器26に入力される。フォーカスエラー生成回路25は、各光ディテクタ24の検出信号を基に光スポットとディスク面との光軸方向のずれ量を示すフォーカスエラー信号を生成する。フォーカスエラー信号は、サーボ開閉スイッチ27を経て位相補償回路28に入力され、ここでサーボループの帰還動作を安定させるために位相とゲインの調整が行われた後、駆動アンプ29で電力増幅され、対物レンズ23のフォーカスアクチュエータ30に駆動信号として供給される。

【0020】また、フォーカスエラー信号はフォーカスエラー比較器31にも入力される。フォーカスエラー比較器31はフォーカスエラー信号と予め決められた第1の基準値とを比較し、フォーカスエラー信号値が基準値を越える場合にデフォーカス信号をFOK生成器32に出力する。

【0021】一方、各光ディテクタ24の検出信号は加算器26に入力されてそれぞれ加算される。加算器26の出力は加算信号比較器34において予め決められた第2の基準値と比較され、その比較結果はFOK生成器32に出力される。

【0022】次に、図2および図3を参照しつつFOK生成器32の詳細な動作について説明する。図2はディスクに傷がある場合、図3は外来振動等によってフォーカス外れが発生した場合を示している。なお、サーボ開閉スイッチ27はFOK信号のレベルが“H”の期間はオン、FOK信号のレベルが“L”の期間はオフとなる。

【0023】これらの図に示すように、フォーカスエラー比較器31は、フォーカスエラー信号と予め決められた第1の基準値とを比較し、フォーカスエラー信号値が基準値を越える場合“H”レベルのデフォーカス信号を

FOK生成器32に出力する。FOK生成器32はデフォーカス信号を入力すると内蔵タイマーFをスタートさせる。一方、加算信号比較器34は各光ディテクタ出力の加算値が第2の基準値以上である場合に“H”レベル信号を、第2の基準値未満である場合に“L”レベル信号を出力する。

【0024】ここで、FOK生成器32は、図3に示すように、タイマーFをスタートさせてから一定時間(T1)内に加算信号比較器34の出力レベルが“L”になったことを検出すると、FOK信号のレベルを“L”に落し、サーボ開閉スイッチ27を開いてフォーカスサーボを切る。同時にそのFOK信号はレンズ遠ざけ信号発生器35に出力される。レンズ遠ざけ信号発生器35はFOK信号のレベルが“L”になると、フォーカスアクチュエータ30に対し、対物レンズ23をディスク面から遠ざける方向にすばやく移動させるためのレンズ遠ざけ信号である所定の駆動信号を供給する。これにより対物レンズ23はディスク面から遠ざかる方向にすばやく移動し、ディスク面との衝突が回避される。なお、対物レンズ23をディスク面から遠ざける方向に移動させる際の速度は、対物レンズ23とディスク面との衝突を確実に回避するためには、フォーカスサーボ時のレンズ移動最大速度およびディスク面のフォーカス方向速度より速いことが望ましい。その後、フォーカスサーボ復帰処理等のシーケンスに移る。

【0025】このように本実施例の光ディスク再生装置は、外来振動等に起因してフォーカス外れが発生した場合、初めに比較的大きなフォーカスエラー信号が発生し、しかる後に面積平均反射光量が落ちるという点に着目し、これをフォーカスエラー比較器31、加算信号比較器34およびFOK生成器32で捕えて、フォーカスサーボを直ちに切ると同時に対物レンズ23をディスク面から遠ざける方向にすばやく移動させるようにしている。

【0026】一方、ディスクに傷がある場合は、図2に示すように、フォーカスエラー信号の変動は比較的小さいまま面積平均反射光量が落ち込むことから、フォーカスエラー比較器31でデフォーカスが検出されることなく加算信号比較器34の出力レベルが“L”に落ちる。このようにデフォーカス検出前に加算信号比較器34の出力レベルが“L”になった場合、FOK生成器32はその時点から内蔵タイマーAをスタートさせ、一定時間(T2)後、再び加算信号比較器34の出力レベルをチェックする。ディスクの傷が原因で面積平均反射光量が落ち込んだ場合、その面積平均反射光量の落ち込みは瞬間的なものであって、上記一定時間の継続後には加算信号の値は第2の基準値以上に戻る(加算信号比較器34の出力レベルが“H”に戻る。)。従って、この場合、FOK生成器32はFOK信号を“H”レベルのままとし、フォーカスサーボをそのまま継続する。

【0027】かくして本実施例によれば、外来振動等によってフォーカス外れが発生した場合、比較的大きなフォーカスエラー信号が発生した後、一定時間内に面積平均反射光量が落ちたことを検出して、対物レンズ23をディスク面から遠ざける方向に直ちに強制移動するようにしたから、対物レンズ23とディスク面との衝突の危険を解消することができる。

【0028】次に、レンズ遠ざけ信号発生器35の他の構成例について図4および図5を用いて説明する。

【0029】図4において、Cは駆動アンプ49にレンズ遠ざけ信号を供給するための信号発生源であるコンデンサである。このコンデンサCにはスイッチSを介して直流電圧源Vが切替可能に接続されている。スイッチSはF O K信号レベルに基づいてコンデンサCの接続先を電圧源側と駆動アンプ側とで切り替えることで、コンデンサCの充放電を切り替えるよう動作する。そして、外来振動等によってフォーカス外れが検出されてF O K信号が“L”レベルに落ちるとスイッチSを通じてコンデンサCが駆動アンプ側と接続される。これによりコンデンサCが抵抗Rによって放電され、その放電電圧が駆動アンプ49に印加され、駆動アンプ49からフォーカスアクチュエータ50に、対物レンズをディスク面から遠ざける方向に強制移動するためのレンズ遠ざけ信号である駆動信号が供給される。なお、この構成において、レンズ遠ざけ駆動持続時間は抵抗Rの値などによって任意に設定可能である。

【0030】また、図5はコンデンサCと抵抗Rからなる微分時定数回路を用いた例である。微分時定数回路にはスイッチSを介して直流電圧源Vが切替可能に接続されている。スイッチSはF O K信号が“L”レベルになると閉状態となり、直流電圧源Vは微分時定数回路を介して駆動アンプ69の入力と接続される。これにより、駆動アンプ69からフォーカスアクチュエータ70に、対物レンズをディスク面から遠ざける方向に強制移動するための駆動信号が供給される。なお、この構成において、レンズ遠ざけ駆動持続時間は微分時定数回路が持つ時定数などによって任意に設定可能である。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光ディスク再生装置によれば、外来振動等に起因してフォーカス外れが発生した場合、初めに比較的大きなフォーカスエラー信号が発生し、しかる後に面積平均反射光量が落ちる

という点に着目し、フォーカスサーボ中に、デフォーカス状態が検出されてから所定時間内に面積平均反射光量が第2の基準値未満になったことが検出されたとき、対物レンズをディスク面から遠ざけるようにフォーカスアクチュエータを駆動するので、外来振動に起因するフォーカス外れの発生をすばやく検出して対物レンズをディスク面から遠ざける方向に迅速に移動させることができる。これによって対物レンズとディスク面との衝突を確実に防止することができる。

【0032】また、対物レンズをディスク面から遠ざける速度を、フォーカスサーボによる対物レンズの最大移動速度およびディスク面のフォーカス方向速度より速い値に設定すれば、対物レンズとディスク面との衝突を一層確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の光ディスク再生装置のフォーカスサーボ系の構成を示すブロック図

【図2】図1の実施例においてディスクに傷がある場合のF O K生成器の動作を説明するためのタイミング図

【図3】図1の実施例において外来振動等によってフォーカス外れが発生した場合のF O K生成器の動作を説明するためのタイミング図

【図4】レンズ遠ざけ信号発生器の構成を示すブロック図

【図5】他のレンズ遠ざけ信号発生器の構成を示すブロック図

【図6】従来の光ディスク再生装置におけるフォーカスサーボ系の構成を示すブロック図

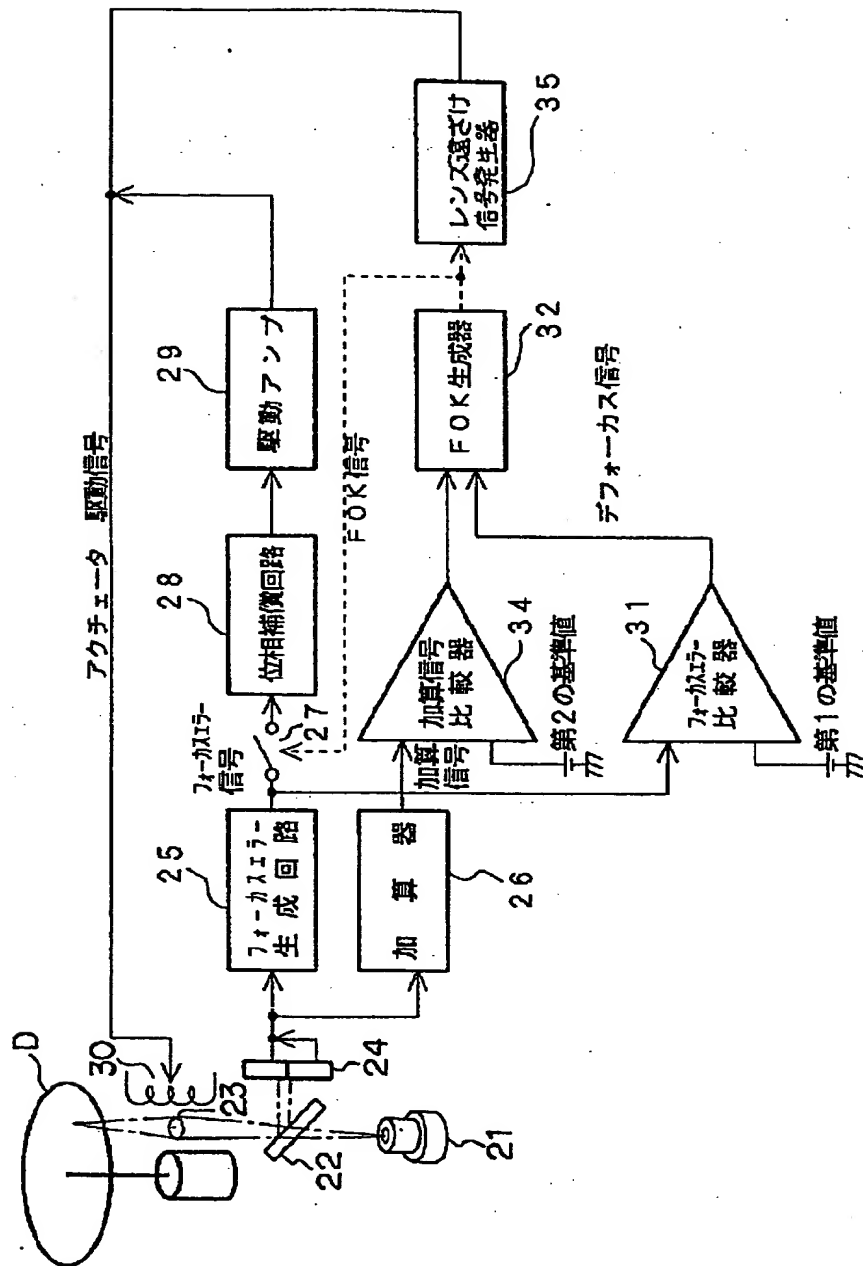
【図7】図6に示す従来装置においてディスクに傷がある場合のF O K生成器の動作を説明するためのタイミング図

【図8】図6に示す従来装置において外来振動等によってフォーカス外れが発生した場合のF O K生成器の動作を説明するためのタイミング図

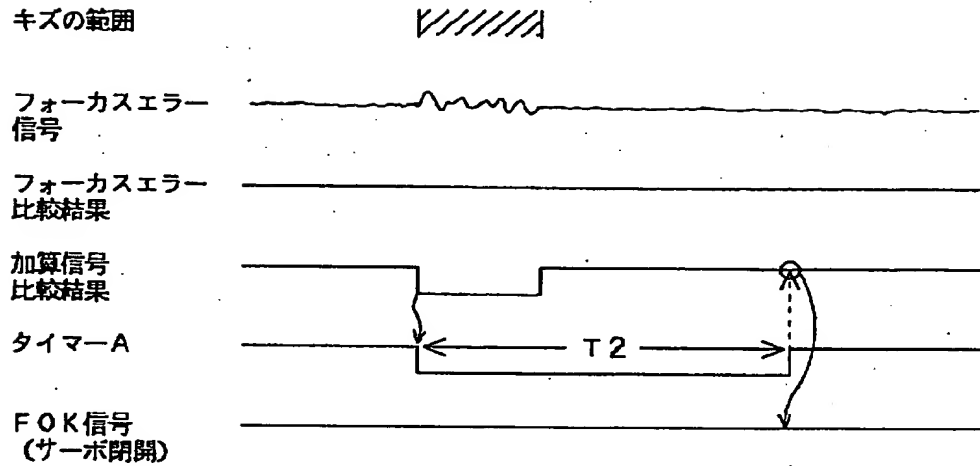
【符号の説明】

21…レーザーダイオード、22…ビームスプリット、23…対物レンズ、24…光ディテクタ、25…フォーカスエラー生成回路、26…加算器、27…サーボ開閉スイッチ、28…位相補償回路、29…駆動アンプ、30…フォーカスアクチュエータ、31…フォーカスエラー比較器、32…F O K生成器、34…加算信号比較器、35…レンズ遠ざけ信号発生器。

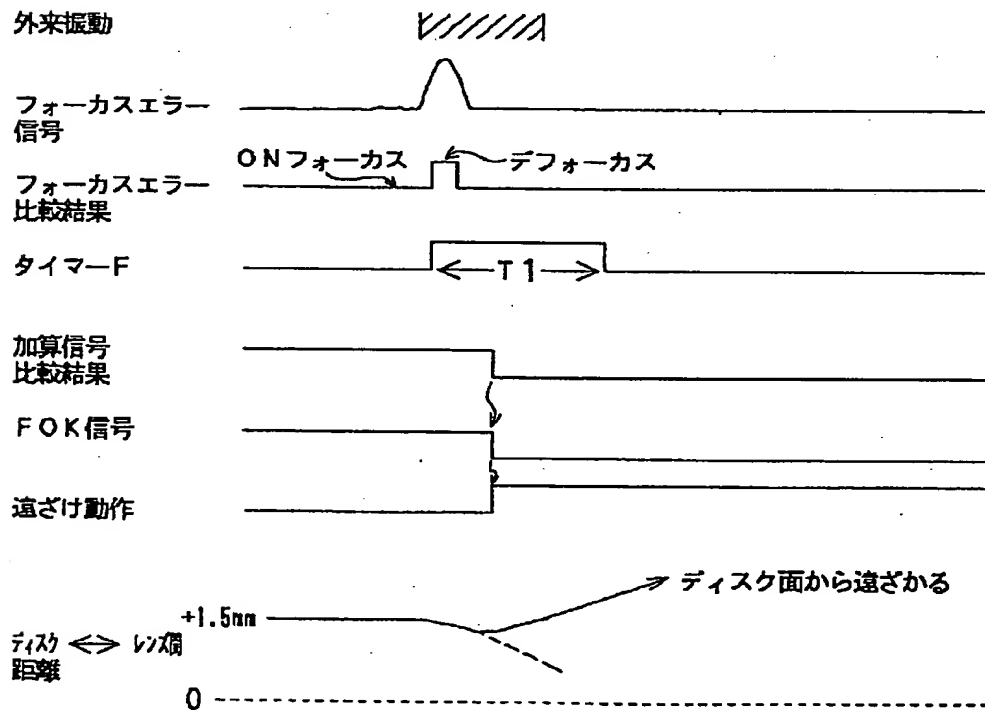
【図1】



【図2】



【図3】

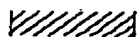




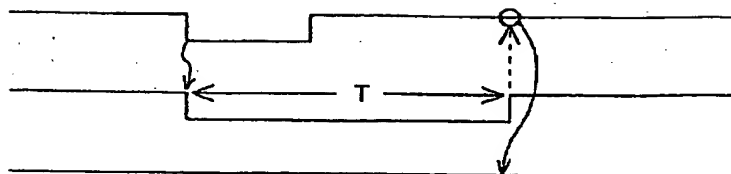


【図7】

キズの範囲

加算信号  
比較結果

タイマーA

F O K 信号  
(サーボ閉鎖)

【図8】

外来振動

加算信号  
比較結果

タイマーA

F O K 信号  
(サーボ閉鎖)ディスク  
距離

+15mm

0

